



数字孪生的兴起： 新层次运营的秘密武器

#KingstonIsWithYou



前言与目录

全球各地的首席执行官越来越认可数字孪生应用的重要性。2021年，全球数字孪生行业估值65亿美元，到2030年预计将达到1257亿美元¹。从2020年到2022年，使用数字孪生的企业数量增长了40%²，这清楚地表明，很多企业将其视为一种新兴技术，有潜力塑造其组织的未来。

但准确来说，数字孪生将给您的企业带来怎样的竞争优势？在增强运营能力方面存在哪些机会？数字孪生能否复制成功？

本电子书将分析迄今为止的案例。我们将采访一些著名的行业专家，深入洞察有形的效益、用例以及此复杂但强大的技术在未来应用的想法。

目录

撰稿人

页码

3

定义数字孪生

4-5

应对全球供应链挑战

6

对细节的极大关注会产生极大的存储需求

7-8

纵向解决方案可提升运营效率

9

优化、模拟、预测：垂直-特定用例

10-11

数字孪生的未来：更好的集成，更广泛的行业应用

12

总结与金士顿简介

13



撰稿人

本电子书由两位 IT 和新兴技术领域的行业专家撰写。



Rafael Bloom

Rafael 在他的职业生涯中担任技术产品、营销沟通和业务发展的高级职位。他的顾问工作重点关注技术和法规变更在组织、产品和沟通方面带来的新挑战。这项高度多样化的工作涉及多个领域的学科专业知识，包括通过设计实现信息治理与合规、数据隐私，以及广告技术、移动与 5G、人工智能和机器学习等新兴技术。



Giuliano Liguori

Giuliano Liguori 是一位思维开放、富有创新力的全球数字与创新领军人物，取得了累累硕果，擅长通过采用最佳策略和管理技术充分利用数字转型。他目前担任一家意大利公共部门组织的 CIO、CIO Club Italia（意大利 CIO 与 IT 经理协会）董事，还是社交媒体专业意见领袖和品牌大使。他与世界各地的初创企业、数字广告公司和企业进行合作。

公平地讲，疫情造就了很多我们用来与当今技术交互的界面。但它是数字孪生应用的催化剂吗？在某些情况下，可能是的，因为企业寻求新的远程化、数字化运营方式。然而，数字孪生已经在很多行业应用多年，在新冠疫情爆发之前很久就已经被市场所采用。

数字孪生在各个行业中有许多用例，能够提供有关产品功能和特色及其限制的重要数据，不会从物理上影响原型。公司未来的成功要求减少浪费、缩短产品上市时间和丰富客户洞察，因此数字孪生的应用变得更有吸引力。

也就是说，虽然我们经常听到“数字孪生”这个词，但它仍然是一个专业术语，往往缺乏清晰的定义。如果不明确，可能很难知道如何使用数字孪生，不知道从何入手，更重要的是，不知道如何实现能够带来优势的最大价值。

本质上，数字孪生是物理产品、操作、功能或系统的数字复制品，可用于模拟、预测和优化。它是计算机化的表现形式，用作数字载体，复制收集的有关该物理实体的数据。该数据可用于产生模拟，更准确地预测流程或产品将如何运作，可由多个主要数字孪生原型生成：

- ❑ 产品孪生，代表物理产品；
- ❑ 生产工厂孪生，可复制整个生产设施；
- ❑ 采购和供应链孪生，又称为网络孪生；
- ❑ 基础设施孪生，可以数字化复制本地或全球资产和流程。



5G 在很多情况下是一个赋能层。例如，在生产设施的数字孪生中，5G 功能的传感器可用于实时监控。5G 在管道中已经存在多年，其催化作用大于其他许多促成因素。

Rafael Bloom

对于数字孪生，另一个广泛的共识是与计算机辅助设计或计算机辅助制造（CAD 或 CAM）相关。虽然数字孪生可与 CAD/CAM 结合使用并从中衍生（特别是机械工业中用于设计组件的类型），但它们不是同一件事。

数字孪生具有不同的特征，例如链接物理资产与数字资产的连接层在 CAD/CAM 中不存在。此外，CAD/CAM 软件用于设计和制造实物，而数字孪生用于虚拟复制并分析实物的特点和行为。



数字孪生可使用专门的软件和工具创建，例如计算机辅助工程 (CAE) 工具和物联网 (IoT) 传感器，并且通常涉及数据采集、建模和模拟等流程。

Giuliano Liguori

很多行业专家一致认为，当前的全球供应链问题使数字孪生作为一个概念突显出来，并且有助于揭开之前未知的挑战。例如，数字孪生可用于重塑供应链运营，帮助企业更好地管理其资源。通过获取实时数据和模拟，企业可以发现瓶颈、提高效率、减少浪费。数字孪生也可用于预测并减少供应链的潜在中断，例如新冠疫情造成的中断。

在某些情况下，数字孪生在供应链中的应用也可能揭开了以前未知的挑战，例如需要改进数据管理或集成新技术。但数字孪生只是可用于解决这些挑战的诸多工具之一，相关工具效力取决于企业的具体需求和能力。

在 Kingston，我们一直在开发数据中心固态硬盘，以跟上市场对新技术的要求。为进一步提升速度、容量及可靠性，我们添加了很多增强的功能，提供更强的

稳定性、极致的速度以及最需要的性能。我们通过升级客户现有的 IT，避免他们未来几年的成本大幅上升。无论您是想推出数字孪生策略、5G 还是新的 AI 功能，我们的企业级固态硬盘都可以满足要求苛刻的工作负载，提供您需要的长久性和性能。同时，我们的团队可以提供确保长期成功所需的技能、专业技术和直接支持。

“

是，这种想法有一定道理。为了解决挑战，必须获得准确而广泛的数据来做出明智的决策。因为有更多数据是长时间从分散的来源收集的，毫无疑问能够更全面地了解真相。

Giuliano Liguori

”





“

数据收集将涉及更多个别来源，在精确度、数据点数量和收集频率方面的数据更细致，并且将与更多用户及其他利益相关人共享。

Rafael Bloom

”

在 2018 年的一份研究中，IDC 预测到 2025 年，全世界需要存储 175 ZB（1 ZB = 10 亿 TB）数据，平均年增长率为 27%³。随着主要促进因素 - 前沿科技 - 的加速发展，我们的存储量似乎即将达到或超过这个数字。但与数字孪生的使用特别相关的增长非常显著，那么，主要驱动因素是什么？

数据使用与存储的维度

我们首先来看在数字孪生环境中操作时，数据使用与存储的维度是如何增长的。数字孪生通常采用各个来源（如传感器、模拟和历史记录）的数据创建实物或系统的虚拟复制品。增长的主要驱动因素取决于企业的具体需求和目标，比如需要如何进行详细或准确的模拟。

需要监控和分析更多数据点

当数字孪生用于实时监控和分析实物或系统的性能时，收集和分析的数据量取决于使用的传感器数量和类型。当然，企业想监控的数据点越多，他们使用和需要存储的数据也就越多。

历史数据的存储和分析

数字孪生也可用于分析历史数据，以发现趋势、模式和改进机会。存储和分析的历史数据量取决于企业的具体需求和目标。

那么，考虑到这一点，面对持续的经济和可用性服务器硬件挑战，企业如何推动积极、成功地采用数字孪生？



总而言之，在数字孪生环境下数据使用与存储的增长取决于企业的具体需求和目标，以及数字孪生本身的复杂性和范围。

Giuliano Liguori

[Kingston 的数据中心固态硬盘](#)是一个专为要求最严苛的工作负载设计的解决方案系列。我们的产品可帮助企业传统数据库及大数据基础架构中管理并即时访问数字孪生生成的大量数据。

至于内存，Kingston 提供当今市场上最快的 DDR4 内存模块。此外，我们的 [DDR5 服务器内存](#)还可以解决未来的工作负载需求。无论您选择哪种解决方案，它都必须能够承受数据中心服务器常见情景下的大型工作负载活动，满足每周 24x7 全天候访问数据的要求。

还必须考虑数字孪生的数据存储、处理和通信要求，以及您现有基础架构的任何限制约束或限制。下面是一些重要考虑因素：

1. **确定明确的商业案例：** 在开始数字孪生项目之前，必须确定明确的商业案例并设定具体的目标和目的。这可帮助确保项目与企业的需求及优先级一致，以及能够精确衡量益处。

2. **从小项目开始，然后逐步扩大：** 通常有效的方法是先从小型的试验项目或概念验证开始，以测试数字孪生在特定环境中的可行性和价值。这有助于确定任何挑战或限制，帮助您的企业改进方法，然后再扩大数字孪生的使用。

3. **考虑数据管理和治理：** 数字孪生采用不同来源的数据，因此必须考虑如何收集、存储和保护这些数据。制定明确的数据管理和治理政策与程序，有助于确保数字孪生中使用的数据准确、可靠且遵守相关法规。

4. **利益相关人参与：** 员工、客户和合作伙伴参与数字孪生的开发和使用，有助于确保需求和预期一致。它还可以促成以透明、负责的方式使用技术。

从运营的角度来看，数字孪生也可用于远程监控和分析物理系统。这在人员实际到场困难或不安全的情况下特别有用。此外，使用数字孪生还可以提供实时数据和模拟，帮助企业提高运营效率和做出更明智的决策。虽然数字孪生可用于各行各业，但也有潜力以垂直的方式应用，例如：

建筑施工：

- 设计优化和管理：
建筑、基础设施及其他实物资产
- 模拟和优化：
建筑中人员与货物的流动
- 预测和缓解：
基础设施遭受的自然灾害

零售：

- 设计优化和运营：
物理存储和分发中心，供应链中的货物流动
- 模拟和优化：
商店布局以改进客户体验
- 预测和缓解：
供应链中断

公共部门：

- 设计优化和运营：
公共服务和基础设施，如道路、学校和医院
- 模拟和优化：
道路上的交通流
- 预测和缓解：
重要基础设施遭受的自然灾害



数字孪生解决的始终是我们身边的实际问题 - 哪怕只是将计算机连接到网络 - 有时服务供应商会查看 IP 网络的数字孪生、管理流量、优化带宽等 - 以及互联网等水平层中的进步所产生的每个垂直效益。

Rafael Bloom

优化、模拟、预测： 垂直-特定用例



关于垂直特定用例，有很多示例说明数字孪生如何帮助预防成本高昂的错误，明确不断发展的要求，并协调时间表以确保及时按成本完成项目。

我们以土木工程为例。这个行业的很多项目在启动时都有宏大的目标，例如伦敦交通局 (TFL) 的横贯铁路工程 - 英国在建的最大基础设施项目之一。伊丽莎白线耗资 187 亿英镑，包括 73 英里铁路和 41 座车站⁴，使用数字孪生来解决孤立的团队和数据的问题。

由 250,000 多个模型⁴组成，包括从灯光到电缆槽的一切，每个模型都是“孪生的”，使用横贯铁路实物资产的数据库信息标识。在建设施工开始后，横贯铁路经理可以使用 3D 模型表单监控伊丽莎白线的各种设备。为推进这种影响深远的工程（本身预算上也有挑战），使用数字孪生技术来提高效率。

.这不仅为利益相关人节省了时间与金钱，而且横贯铁路的工人拿着一台笔记本电脑就能查看通信和水电的增强现实 (AR) 视图。这可在任何车站的墙壁下或地板上完成 - 不需要地图和可能过时的模型。

“

在这样的土木工程项目中，有很多不同的利益相关人互相协作，因此必须有单一的真相视图，以确保工程方面的精确、进行后勤协调、预测并核对多个来源中可能影响数百交付件和子任务的因素。

Giuliano Liguori

”



从制造的角度来看，最近的研究表明，使用数字孪生可使收入提高达 10%、进入市场的速度加快达 50%、产品质量改进达 25%⁵。另一个受到数字孪生技术影响的重要用例是智慧城市的运营和管理。

按照建筑环境中的这种重要价值主张，此技术有潜力将项目和建设成本降低达 35%。可持续的商业案例是另一个重要角度，最近的研究表明，数字孪生可帮助跟踪碳排放，并使其减少 50% 至 100%，支持清洁能源转型⁶。

我们来看看其他一些重要的垂直特定应用：

制造：

- 设计优化和运营：
工厂、生产线和其他制造系统
- 模拟和优化：
工厂中材料和产品的流动
- 预测和缓解：
机械的潜在故障和死机

能源：

- 设计优化和运营：
发电厂、风电场及其他能源资产
- 模拟和优化：
电网中的能源流动
- 预测和缓解：
故障及其后果

医疗保健：

- 设计优化和运营：
护理的提供、成本削减和患者结果
- 模拟和优化：
复杂疾病的治疗，如癌症和心脏病
- 预测和缓解：
设备故障

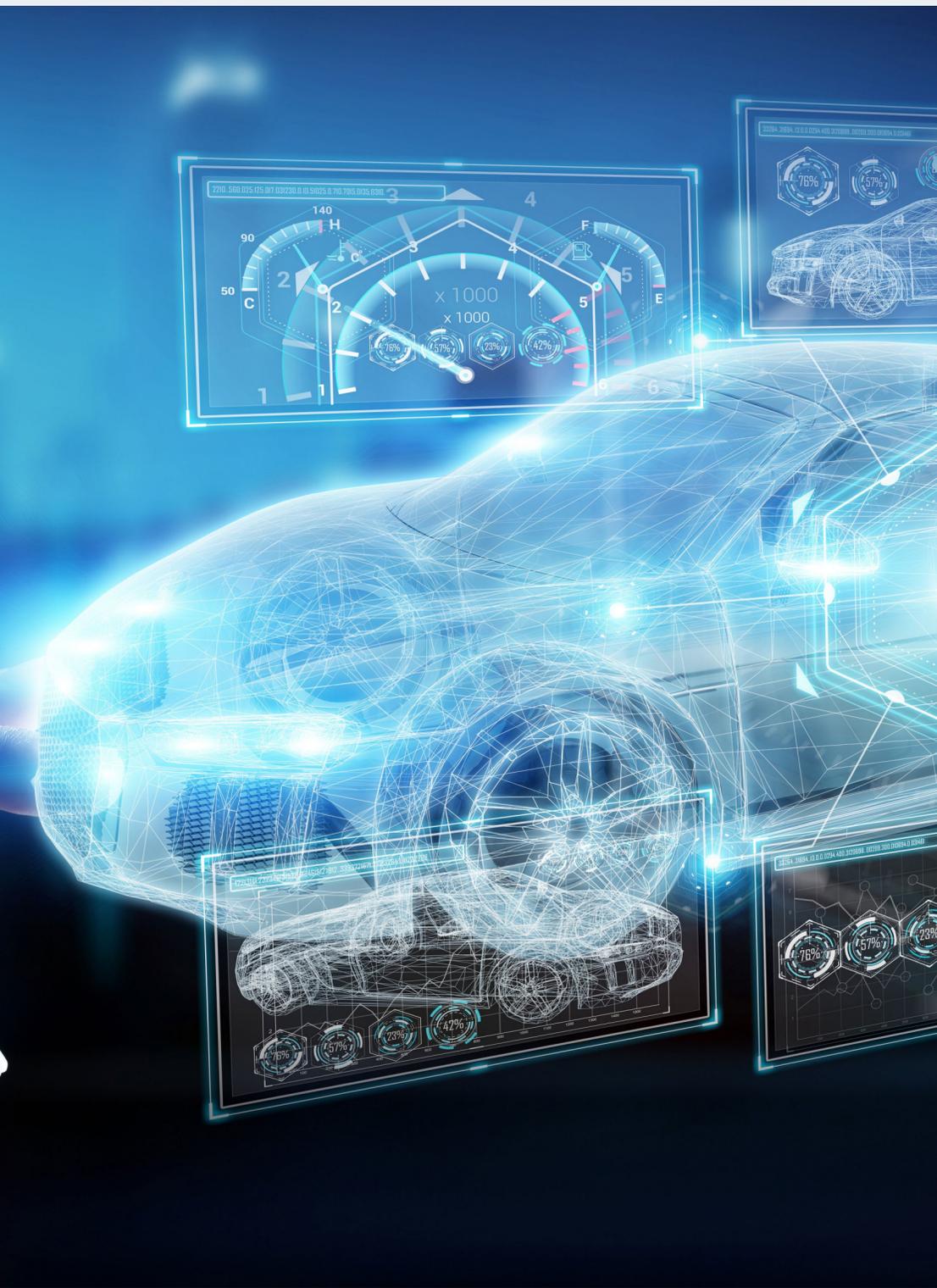


“数字孪生也可用于优化水利基础设施（如水库、管道和污水净化厂）的运营和维护。除了智慧城市以外，制造、能源、医疗保健和交通运输是毋庸置疑的数据孪生可以产生重要影响力的领域。”

Giuliano Liguori



数字孪生的未来： 更好的集成，更广泛的行业应用



“

总而言之，数字孪生的未来可能由技术进步以及企业需求的发展所推动。随着技术不断发展，我们在未来可能会看到更多创新和多元的数字孪生应用。

Giuliano Liguori

”

虽然技术在持续发展，并且潜在的应用也很多，但数字孪生的未来究竟如何，还难以预测。不过，随着技术变得更加成熟和方便使用，其在广泛的行业和组织中的应用很可能会继续下去。

我们知道的是，有支持数字孪生的基础设施，以能够灵活适应的方式建立了连接层，数字已经无所不在。但企业仍应投资研究解决相关的数据存储和使用挑战，找到最适合支持其企业目标的产品。

这正是 Kingston 可以提供帮助的领域。我们经过验证的经验、得到认可的最佳实践以及深受信赖的行业领导地位，使我们的产品成为先进技术（如数字孪生）的智慧选择。从大容量到极佳的耐用性，从整体性能到无可匹敌的数据保护，我们的内存和存储解决方案可以满足复杂技术方案的需求。同时，我们的专家团队会凭借丰富的知识和资源帮助您放心地选择内存和存储解决方案。

“

当然，还会有更多的创新不断涌现，但这也是外部变化和发展的一个因素 - 面对新的问题，就会出现新的解决方案。

Rafael Bloom

”

毫无疑问，数字孪生的使用已经超越其原来预期的制造和引擎设计用途范围。不同行业的公司现在都能以前所未有的准确性和预见性进行预测和创建。

只要使用得当，数字孪生会帮助许多企业迈入新阶段，但这项新技术会发展到什么程度以及如何发展，仍然有待观察。

1. **Allied Market Research**
<https://www.alliedmarketresearch.com/digital-twin-market-A17185>
2. **Strategic Market Research**
<https://www.strategicmarketresearch.com/market-report/digital-twin-market>
3. **TechTarget**
<https://www.techtarget.com/searchstorage/feature/The-future-of-data-storage-must-handle-heavy-volume>
4. **Verdict.co.uk**
<https://www.verdict.co.uk/queen-elizabeths-digital-twin-the-technology-helping-crossrail-to-know-itself/>
5. **McKinsey**
<https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/digital-twins-the-art-of-the-possible-in-product-development-and-beyond>
6. **Fast Company ME**
<https://fastcompany.me.com/technology/why-does-a-smart-city-need-a-digital-twin/>



关于金士顿

凭借超过 35 年的丰富经验，Kingston 具备知识、敏捷性和长久寿命，让数据中心和企业能够应对新兴的数字孪生、AI、5G、物联网和边缘计算带来的挑战与机遇。